

EXERCICES SUR LE pH

Exercice 1

Le lait contient de l'acide lactique de formule chimique $C_3H_6O_3$.

1) Entourer parmi les propositions suivantes celle qui correspond au pH de l'acide lactique.

$1 < pH < 7$; $pH = 7$; $7 < pH < 14$

2) Dans une pâte, le lait est mélangé à l'eau. Choisir une des propositions suivantes, en cochant l'une des cases.



☐ le pH du lait est supérieur au pH de la pâte.

☐ le pH du lait est inférieur au pH de la pâte.

☐ le pH du lait est égal au pH de la pâte.

☐ le pH du lait est égal au pH de l'eau.

(*D'après sujet de CAP secteur 4 Groupement des académies de l'Est Session 2004*)

Exercice 2

Sur une étiquette on lit pH = 3,5. Sur lequel des flacons suivants peut-on la coller ?

Eau distillée ; Vinaigre ; Solution de soude caustique

Expliquer pourquoi.

(*D'après sujet de CAP secteur 4 Groupement des académies de l'Est Session 2000*)

Exercice 3

Le tableau donne le pH de 4 composants du corps humain.

	pH	Acide, basique ou neutre
La peau (couches supérieures)	3,5 – 5,2	
L'urine	5,8 – 6,2	
Le suc gastrique (estomac)	1,5 – 2,5	
Le sang	7,4	

1) Compléter le tableau par la mention : acide, basique ou neutre.

2) Des 4 composants cités dans le tableau, quel est le produit le plus acide ?
Justifier votre réponse.

(*D'après sujet de CAP secteur 4 Session 2000*)



Exercice 4



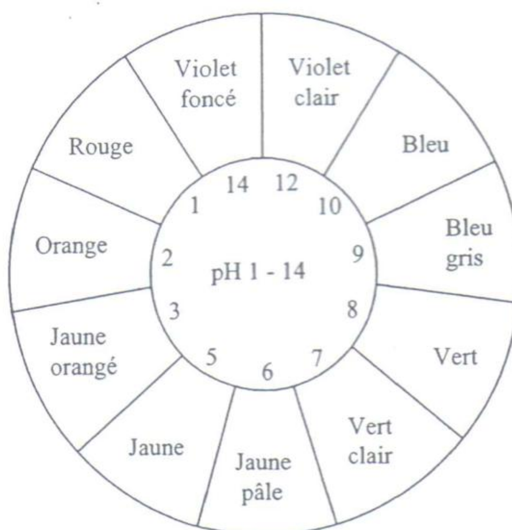
L'été, les aides-soignantes de la maison de retraite veillent à ce que les personnes âgées ne se déshydratent pas. Elles les font boire régulièrement et utilisent des brumisateurs d'eau pour les rafraîchir. Sur un brumisateur d'eau thermale, on trouve les indications suivantes :

Composition eau minérale :

Anions		Cations	
HCO_3^-	226,7 mg/L	Ca^{2+}	42,7 mg/L
SO_4^{2-}	13,1 mg/L	Mg^{2+}	21,2 mg/L
$C\ell^-$	5,4 mg/L	Na^+	4,8 mg/L
pH = 7		Résidu sec : 207 mg/L	

1) Quelle est la valeur du pH de l'eau contenue dans le brumisateur ?

On peut contrôler cette valeur. Pour cela, on pulvérise un peu d'eau sur du papier pH. Voici l'étiquette se trouvant à l'intérieur du couvercle de la boîte du papier pH utilisé :



La couleur prise par le papier pH une fois humidifié est vert clair.

2) Ce résultat est-il conforme à l'indication donnée sur le brumisateur ?

3) L'eau contenue dans le brumisateur est-elle acide, neutre ou basique ?

4) Les indications figurant sur le brumisateur d'eau informent qu'il y a deux types d'ions : les anions et les cations. On veut apporter des précisions sur l'ion $C\ell^-$. Pour cela, répondre aux questions suivantes :

Entourer la bonne réponse :

a) L’ion $C\ell^-$ est :

- Un cation
- Un anion

b) l’ion $C\ell^-$ provient d’un atome qui a :

- perdu un électron
- gagné un électron

c) Le symbole chimique $C\ell$ correspond à l’élément :

- Carbone
- Calcium
- Chlore

(*D’après sujet de CAP Secteur 4 Groupement interacadémique II Session 2004*)

Exercice 5

Le pH d’une solution de vitamine "C" est 4,5.
Dire si cette solution est acide, basique ou neutre. Justifier la réponse.

(*D’après sujet de CAP secteur 3 Académie de Grenoble Session 2001*)

Exercice 6

Soient les solutions dont les pH sont les suivants :

- sérum physiologique : 7
- coca : 3
- eau de javel : 11
- eau distillée : 7
- détergent : 9
- limonade : 4
- aspirine effervescente : 7
- citron : 2
- eau de mer : 7



Classez ces solutions en trois catégories :

A : solutions acides

N : solutions neutres

B : solutions basiques

(*D’après sujet de CAP Secteur 4 Académie de Rennes Session 1998*)



Exercice 7



Dans un aquarium communautaire, le pH de l'eau doit se situer entre 6,5 et 7,5.
Lors d'un contrôle, on a relevé la mesure suivante : pH = 8,2.

1) Indiquer si l'eau est plutôt (rayer les mauvaises réponses)

ACIDE NEUTRE BASIQUE

2) Vous avez le choix entre les deux produits A et B, pour rendre l'eau acceptable pour les poissons. D'après leur composition, lequel allez-vous choisir ?

PRODUIT A	PRODUIT B
Acide sulfurique Eau purifiée	Hydroxyde de sodium Eau purifiée

Justifier votre choix.

(*D'après sujet de CAP secteur 3 Groupement académique du grand Est Session juin 1999*)

Exercice 8

Une batterie d'accumulateurs contient une solution diluée d'acide sulfurique de formule chimique H_2SO_4.

1) A quels éléments chimiques correspondent les symboles H et O ?



2) Le pH de cette solution est : (cocher la case correspondante)

☐ plus grand que 7 ☐ égal à 7 ☐ plus petit que 7

3) On ajoute un peu d'eau dans la batterie de manière à « refaire le niveau ».

a) Que devient le pH ? (cocher la case correspondante)

☐ il augmente ☐ il diminue ☐ il ne change pas

b) Que devient la solution ? (cocher la case correspondante)

☐ elle devient basique ☐ elle devient plus acide
☐ elle devient moins acide ☐ elle devient neutre

(*D'après sujet de CAP Secteur 1 Groupement interacadémique IV Session 2003*)

Exercice 9

Le pH de la chaux est 13. Ce produit est-il acide, basique ou neutre ? Justifier la réponse.

(*D'après sujet de CAP Secteur 2 Groupement Est Session 2003*)



Exercice 10

Les liants hydrauliques sont utilisés dans la confection des mortiers et des bétons. On se propose d'étudier leurs constituants principaux. Ces constituants sont :

- la chaux de formule CaO
- la silice de formule SiO_2
- l'alumine de formule $A\ell_2O_3$.



1) Compléter le tableau suivant en utilisant le tableau de référence.

Tableau de référence						
Nom	Hydrogène	Carbone	Oxygène	Aluminium	Silicium	Calcium
Symbole	H	C	O	$A\ell$	Si	Ca

Constituants	Symbole des éléments	Nom des éléments	Nombre d'atomes
Silice SiO_2	Si		
		Oxygène	

2) On introduit quelques grammes de chaux dans de l'eau distillée. On obtient de l'eau de chaux. Le but de l'expérience suivante est de déterminer le pH de l'eau de chaux.

On utilise deux indicateurs colorés : l'hélianthine et la phénolphtaléïne.

<u>Expérience n°1</u> : on introduit quelques gouttes d'hélianthine dans l'eau de chaux. La solution devient jaune.

<u>Expérience n°2</u> : on introduit quelques gouttes de phénolphtaléïne dans l'eau de chaux. La solution devient rose.

A partir des données ci-dessous, recopier et compléter la phrase suivante :
« L'eau de chaux a un pH compris entre …… et …… ».

pH	1	4	9	14
Hélianthine	Rouge orangé	Jaune		
Phénolphtaléïne	Incolore		Rose	

3) Le pH de l'eau de chaux est-il acide, neutre ou basique ? Justifier votre réponse.

(*D'après sujet de CAP Secteur 2 Groupement inter académique II Session 2005*)

Exercice 11

L'acide contenu dans le vinaigre est l'acide éthanoïque de formule brute $C_2H_4O_2$.
Quelle est la valeur du pH du vinaigre : 3 ; 7 ou 12 ? Justifier la réponse.

(*D'après sujet de CAP Secteur 4 Groupement interacadémique II Session 2003*)

Exercice 12

1) Complétez le tableau suivant :

	pH	Acide, basique ou neutre
Sang	8	
Suc gastrique	2	
Shampoing	7	
Transpiration	4,5	
Salive	7	

2) De toutes les substances citées ci-dessus, laquelle est :



a) la plus acide ?

b) Justifiez vos réponses.

(*D'après sujet de CAP Secteur 4 Groupement académique Sud-Est Session 2003*)

Exercice 13

Une solution acide contient en majorité des ions H_3O^+. Le papier pH indique un pH inférieur à 7. En ajoutant quelques gouttes de BBT on obtient une coloration jaune.

Une solution basique contient en majorité des ions OH^-. Le papier pH indique un pH supérieur à 7. En ajoutant quelques gouttes de BBT on obtient une coloration bleue.

L'étude de diverses solutions est effectuée.

1) Compléter le tableau.

Solution	Couleur obtenue avec le BBT	pH	Présence d'ions	Caractéristique de la solution
Vinaigre	Jaune	pH < 7	H_3O^+	acide
Soude	Bleu			
Produit lave vaisselle		pH > 7		
Jus de citron			H_3O^+	
Lessive liquide				basique

2) Quelle est la caractéristique d'une solution dont le pH est égal à 7 ?

. (*D'après sujet de CAP Secteur 2 bis Session juin 2003*)



Exercice 14

Au retour d'une mission, les pierres récoltées par les astronautes sont analysées dans un laboratoire :



1) Pour laver les pierres, on utilise une solution dont le pH est 8.

Cocher la case correspondant à la nature de cette solution.
- acide □ - neutre □ - basique □

2) Cette solution est diluée avec de l'eau distillée neutre.
Indiquer si le pH de la solution augmente, diminue ou reste constant.

(*D'après sujet de CAP secteur 1 Groupement des académies de l'Est Session juin 2000*)

Exercice 15

Le tableau suivant indique le pH de plusieurs solutions :

Solution	pH	Nature de la solution A : acide B : basique N : neutre
Coca cola	2,6	
Produit à vaisselle	10	
Eau de mer	8,5	
Vinaigre	3	
Eau de Volvic	7	



1) Compléter le tableau ci-dessus en utilisant les lettres A, B ou N.

2) D'après le tableau, indiquer la propriété des solutions caractérisée par le pH.

3) Citer une méthode de mesure du pH d'une solution :

4) L'héliantine et la phénolphtaléïne sont des indicateurs colorés caractérisés par le tableau ci-dessous.

pH	1	4	9	14
HEL	Rouge	Orange	Jaune	
PP	Incolore			Rose

a) On ajoute quelques gouttes d'indicateur coloré dans un échantillon de produit à vaisselle.

Indiquer la couleur obtenue, si cet indicateur est :
- de l'héliantine : (HEL).
- de la phénolphtaléine ? (PP)

b) Nommer l'indicateur qui permet de vérifier que cette solution est basique.

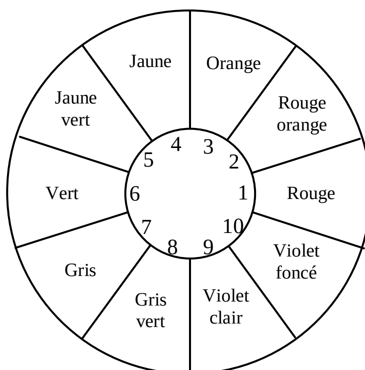
(*D'après sujet de CAP Secteur 5 Groupement académique Est Session 2000*)



Exercice 16

Afin de déterminer le caractère acide, basique ou neutre de cinq solutions aqueuses de consommation courante (jus de citron, eau de source, boisson au cola, eau de Javel, savon liquide), celles-ci sont testées à l'aide de bandelettes de papier pH.
Le protocole suivant est utilisé :

- Préparer cinq bandelettes de papier pH de quelques centimètres de longueur en évitant de les toucher avec les doigts. Les disposer chacune respectivement sur une soucoupe.
- A l'aide de baguettes de verre prélever une goutte de chacune des solutions aqueuses et la déposer respectivement sur chaque bandelette.
- observer la couleur du papier pH et noter la valeur correspondante du pH en utilisant le couvercle de la boîte de papier pH.





Les couleurs observées pour les cinq solutions sont consignées dans le tableau suivant :

Produit	Jus de citron	Eau de source	Boisson au cola	Eau de Javel	Savon liquide
Couleur du papier pH	Orange	Gris	Jaune	Violet foncé	Gris
Valeur du pH	3				
Caractère	Acide				

1) Proposer une précaution à respecter pour éviter de toucher avec les doigts les bandelettes de papier pH.

2) À partir des observations relevées et des informations fournies, compléter les deux dernières lignes du tableau en indiquant la valeur du pH et le caractère acide, basique ou neutre de chacune des solutions étudiées.

3) Indiquer la solution aqueuse la plus acide.

4) Indiquer la solution aqueuse la plus basique.

5) La solution de jus de citron est diluée avec une grande quantité d'eau.

a) Indiquer si le pH de la solution obtenue est supérieur ou inférieur à celui de la solution initiale.

b) On continue de rajouter de l'eau distillée. Indiquer si les propositions suivantes sont vraies (V) ou si elles sont fausses (F).

Le pH de la solution aqueuse augmente	
Le pH de la solution aqueuse devient de plus en plus faible	
Le pH de la solution aqueuse tend vers le pH d'une solution neutre	

(*D'après sujet de CAP Secteur 1 Bis Session juin 2003*)

Exercice 17

Les restes de nourriture, les excréments des poissons, les parties mortes des plantes provoquent la formation d'ammoniac, de formule chimique NH_3.

On donne: $M(\text{N}) = 14$ g/mol; $M(\text{H}) = 1$ g/mol.

1) Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom et le nombre d'atomes constituant la molécule d'ammoniac

N : azote	nombre d'atomes : …………..
H : ……………………..	nombre d'atomes : …………..

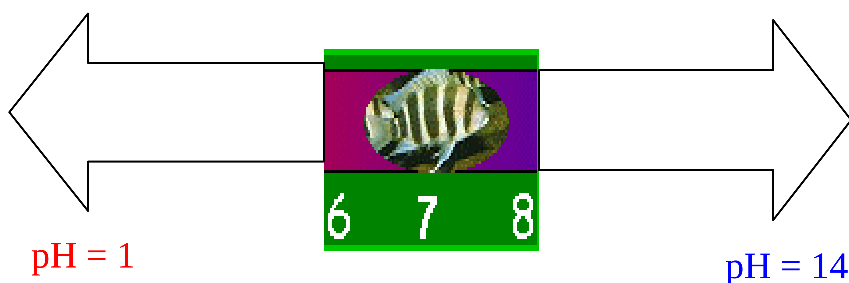


2) Calculer la masse molaire moléculaire de l'ammoniac.

$M(NH_3)$ =

3) La vie aquatique est possible lorsque le pH est compris entre 4,0 et 9,0 mais le plus souvent les valeurs sont comprises entre 6,0 et 8,0 en eau douce

Zone du pH



Lors d'un contrôle du pH de l'eau de l'aquarium, on mesure pH = 8,2

Cocher la case correspondant à la bonne réponse

- ☐ l'eau de l'aquarium est neutre
- ☐ l'eau de l'aquarium est basique
- ☐ l'eau de l'aquarium est acide

(*D'après sujet de CAP Secteur 5 Groupement Est Session juin 2004*)



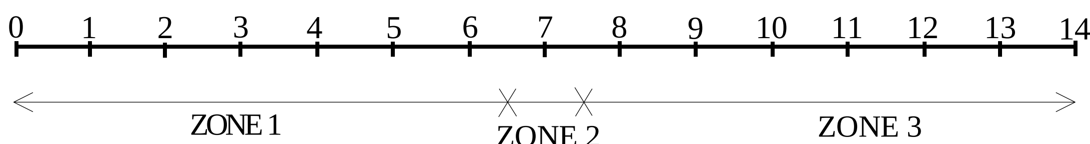
Exercice 18

L'acide adipique $C_6 H_{10} O_4$ est la matière première pour la fabrication du nylon.

1) Donner le nom des atomes qui constituent l'acide adipique.

2) Calculer la masse molaire moléculaire de l'acide adipique.
M (C) = 12 g / mol M (H) = 1 g / mol M (O) = 16 g / mol.

3) Entourer sur l'échelle de pH ci-dessous, la zone dans laquelle se situe le pH de l'acide adipique. Justifier cette réponse.

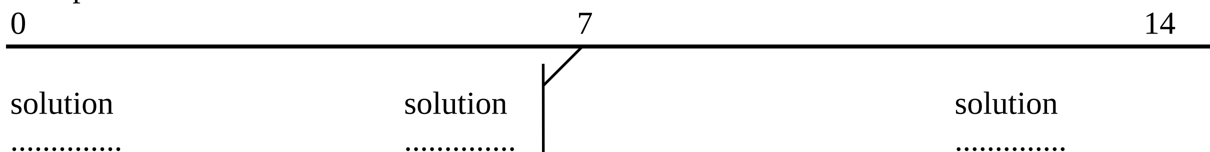


(*D'après sujet de CAP Secteur 1 Académie de Grenoble Session 2003*)

Exercice 19

Le pH d'une solution indique son degré d'acidité. Il est compris entre 0 et 14.

Compléter :



(*D'après sujet de CAP Productique Académie de Grenoble Session 1999*)

Exercice 20

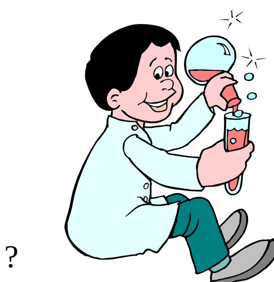
L'ammoniac est un composé de formule NH_3.

1) Donner le nom des atomes qui constituent ce composé.

2) Calculer la masse molaire de l'ammoniac. On donne : M(N) = 14 g/mol ; M(H) = 1 g/mol.

3) L'hélianthine (HEL) et la phénolphtaleïne (φφ) sont deux indicateurs dont la couleur est fonction de la nature du milieu.

Indicateur	Solution acide	Solution neutre	Solution basique
φφ	Incolore	Incolore	Rose
HEL	Rouge	Jaune	Jaune



a) Une solution d'ammoniaque a un pH de 11.
Quelle couleur prend elle avec : - L'hélianthine ? - La phénolphtaleïne ?

b) Lequel de ces deux indicateurs colorés doit-on utiliser pour vérifier l'acidité de cette solution ?

(*D'après sujet de CAP Esthétique cosmétique Session 2003*)



Exercice 21



Les enduits de la chaux sont fabriqués avec du calcaire quasiment pur de formule chimique $CaCO_3$. Le pH de la chaux est 13.
Ce produit est-il acide, basique ou neutre ? Justifier la réponse.

(*D'après sujet de CAP Secteur 2 Groupement Est Session 2003*)

Exercice 22

Un restaurateur utilise un détartrant pour enlever les dépôts de calcaire dans les carafes d'eau. A l'aide d'un pH-mètre il mesure le pH de la solution de détartrant concentré et obtient 1.

1) Nommer une autre méthode qui permet de déterminer le pH d'une solution.

2) Indiquer si cette solution est acide, basique ou neutre. Justifier votre réponse.

3) Le restaurateur suit les consignes du mode d'emploi du détartrant et fait la dilution suivante en versant 100 mL de détartrant concentré dans 900 mL d'eau. Il obtient alors une solution de détartrant dilué dont le pH est égal à 2.

a) Calculer, en litre, le volume total V_T de la solution de détartrant dilué ainsi préparée.

b) Indiquer si la solution diluée est moins acide, moins basique, moins neutre, plus acide, plus basique ou plus neutre que la solution concentrée.

(*D'après sujet de CAP Secteur 6 Tertiaire 1 Métropole Session juin 2007*)

Exercice 23

Le tissu des parapentes est réalisé en polyamide, appelé couramment nylon. Pour fabriquer le nylon, on utilise un produit chimique de formule brute $C_6H_{16}N_2$.

1) Pour la fabrication du nylon, on utilise une solution acide. Donner le nom de l'appareil permettant de mesurer le pH d'une solution aqueuse.

2) La valeur du pH d'une solution acide est : pH > 7 pH $= 7$ pH < 7

3) Lorsque l'on dilue une solution acide, la valeur de son pH (mettre une croix en face de la bonne réponse)

☐ diminue ☐ augmente ☐ ne varie pas

(*D'après sujet de CAP Secteur 1 Session juin 2008*)

Exercice 24

1) On mesure le pH d'un berlingot d'eau de Javel concentrée. On trouve une valeur de 11,5. Cette solution est-elle basique ou neutre ? Justifier la réponse.

2) On dilue cette solution avec de l'eau. Quelle peut être la valeur du pH de la solution obtenue ? Entourer la bonne réponse.

11,5 - 7 - 6,2 - 12,5 - 8,5

(*D'après sujet de CAP Secteur 4 Session juin 2008*)

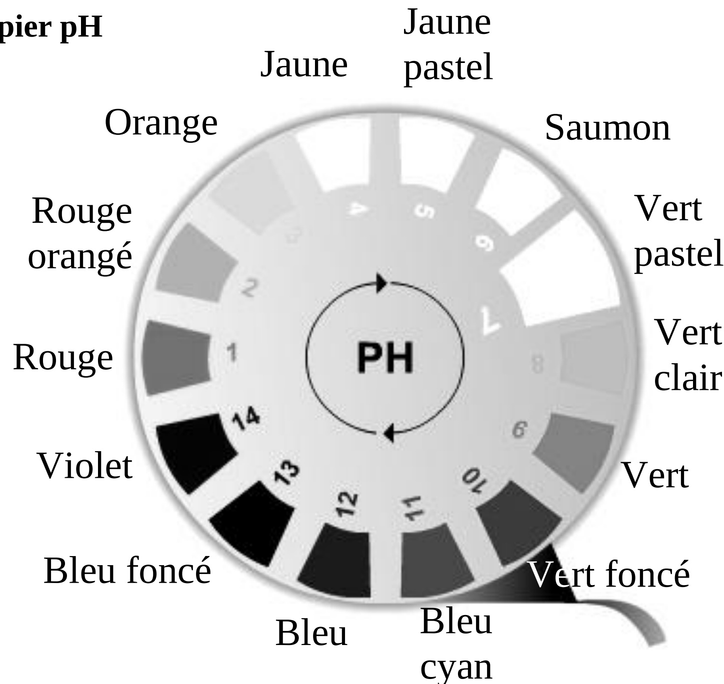


Exercice 25

On trempe l'extrémité d'une bandelette de papier pH dans une solution d'hypochlorite de sodium. Celle-ci se colore en bleu.

1) À l'aide de l'échelle des pH qui se trouve ci-dessous, proposer une valeur du pH de cette solution.

Boîte de papier pH





2) En déduire le caractère de cette solution : acide, neutre ou basique. Justifiez votre réponse.

3) L'hypochlorite de sodium s'utilise sous forme diluée. On ajoute de l'eau à cette solution.
Indiquer la variation du pH en cochant la case correspondant à la bonne réponse.

- ❑ La valeur du pH augmente
- ❑ La valeur du pH diminue
- ❑ La valeur du pH ne change pas

(*D'après sujet de CAP Secteur 7 Métropole- La Réunion – Mayotte Session juin 2009*)

Exercice 26

Un produit a un pH égal à 12.
1) Préciser le caractère de ce produit (acide, neutre ou basique).

2) Citer un moyen permettant d'évaluer ou de mesurer le pH.

3) On dilue ce produit avec de l'eau distillée. Indiquer l'évolution de son pH en cochant la bonne réponse.

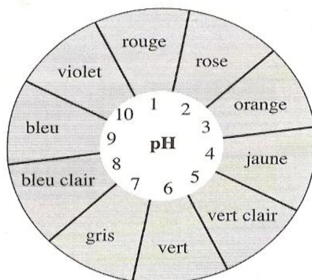
☐ Le pH diminue ☐ Le pH augmente ☐ Le pH ne varie pas

(*D'après sujet de CAP Secteur 6 Session juin 2009*)



Exercice 27

L'eau de javel de formule brute NaCℓO est un produit désinfectant et irritant.
Le pH de l'eau de javel est mesuré à l'aide du papier pH. La couleur obtenue est violette.





Boîte de papier pH

1) En vous aidant du nuancier de la boîte de papier pH ci-dessus, indiquer le pH de la solution.

2) Indiquer si l'eau de javel est une solution acide, basique ou neutre ? Justifier votre réponse.

(*D'après sujet de CAP Secteur 2 Métropole – la Réunion – Mayotte Session juin 2009*)

Exercice 28

Un nettoyant – détartrant WC contient de l'eau, du vinaigre et du citron. Il porte l'indication suivante : ne pas mélanger avec l'eau de Javel, les cristaux de soude et tout autre produit.

À l'aide d'un pH-mètre stylo, on relève le pH d'une solution de vinaigre et de jus de citron.
Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Solution	Vinaigre	Jus de citron
pH	3	3,5

1) Indiquer pour chaque solution si la solution a un caractère acide, basique ou neutre. Justifier votre réponse.

2) Quelle mise en garde, par rapport à l'eau de Javel, lit-on sur l'étiquette du nettoyant WC ?

3) Quel risque prend-on si on mélange les 2 produits ?

(*D'après sujet de CAP Secteur 7 DOM – TOM Session juin 2009*)

Exercice 29

L'emballage de l'eau de javel concentrée indique : pH=10

1) Déterminer si la nature de la solution est acide, basique ou neutre. Justifier.

2) On dilue le produit dans un seau d'eau. Cocher la bonne affirmation parmi les suivantes :
- □ Le pH diminue
- □ Le pH augmente
- □ Le pH reste constant

(*D'après sujet de CAP Secteur 4 DOM – TOM Session juin 2009*)



Exercice 30

Un évier présente des traces de « tartre », c'est-à-dire un dépôt de calcaire. Un agent d'entretien veut le nettoyer en utilisant du vinaigre blanc.

1) Le pH du vinaigre blanc est pH = 4.

Mettre une croix dans la case correspondant à la proposition qui semble juste :

- ☐ Le vinaigre blanc a un caractère neutre
- ☐ Le vinaigre blanc a un caractère acide
- ☐ Le vinaigre blanc a un caractère basique

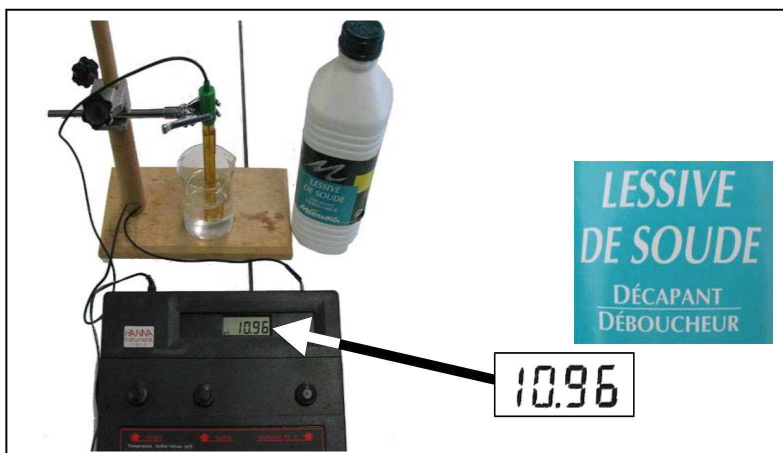
2) Pour désinfecter l'évier, c'est l'eau de Javel qui est adaptée.
Compte tenu de la réponse à la question précédente, rédiger une phrase justifiant si l'agent peut sans risque utiliser en même temps l'eau de Javel et le vinaigre blanc dans l'évier.

(*D'après sujet de CAP Secteur 6 Métropole Session juin 2009*)

Exercice 31

Un particulier utilise couramment deux produits pour décaper.

1) Le premier est de la lessive de soude. Le but de la manipulation suivante est de déterminer le caractère de cette solution.



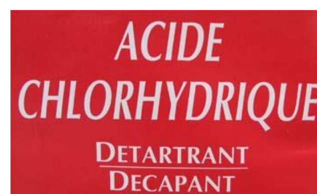
Pour cela, on utilise un ph-mètre.

a) Indiquer le *p*H de la solution de lessive de soude.

b) En déduire la nature de la solution : (barrer les mauvaises réponses)

[acide] [neutre] [base]

2) La seconde solution est de l'acide chlorhydrique de pH égal à 1. Ce produit peut être fabriqué à partir d'un gaz appelé chlorure d'hydrogène HCℓ.



3) Calculer la masse molaire moléculaire du chlorure d'hydrogène :
M (H) = 1 g/mol M (Cℓ) = 35,5 g/mol

4) Le fabriquant recommande de n'utiliser ce produit qu'après l'avoir dilué dans la proportion de 30 cL d'acide chlorhydrique pour 70 cL d'eau. Une mesure de pH après dilution dans l'eau, donne le résultat suivant : pH = 1,58.

Indiquer l'évolution du pH de la solution lors de la dilution : (barrer les mauvaises réponses)
le pH de l'acide chlorhydrique [reste constant], [augmente], [diminue] lorsque l'on dilue le produit dans l'eau.

(*D'après sujet de CAP Secteur 2 Métropole – la Réunion - Mayotte Session 2006*)



Exercice 32

Parmi les produits qu'il propose, M. Martin vend un bain moussant de pH neutre.

1) Entourer, parmi les propositions ci-dessous, le nom d'un appareil permettant de mesurer le pH.

pH-mètre	Électro-pH	Digi-pH

2) Donner la valeur du pH d'un produit dit "de pH neutre".

3) Pour son bain, le client dilue le produit dans de l'eau.
Entourer, parmi les propositions ci-dessous, la bonne réponse.

$pH < 6$	$6 \leq pH \leq 8$	$pH > 8$

(*D'après sujet de CAP Secteur 4 Saint-Pierre et Miquelon Session juin 2009*)